

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-333297

(43)Date of publication of application : 17.12.1993

(51)Int.Cl.

G02F 1/035

G02B 6/12

G02F 1/313

(21)Application number : 04-143070

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 04.06.1992

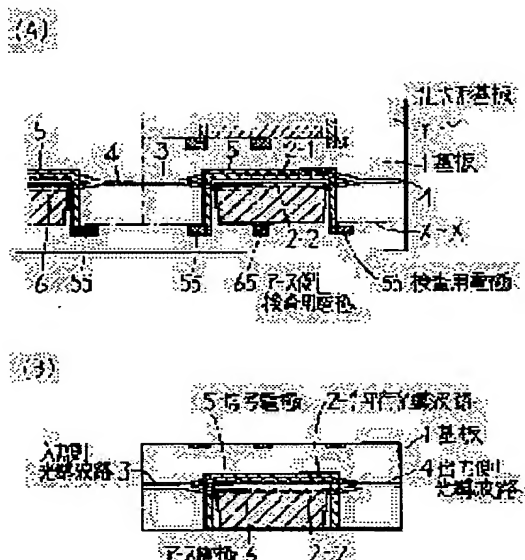
(72)Inventor : YAMANE TAKASHI
HAKOGI HIRONAO

(54) OPTICAL WAVEGUIDE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate the possibility that a signal electrode or earth electrode flaws and to prevent the yield from decreasing when the conduction and insulation of the electrodes of the optical waveguide device such as an optical modulator and an optical switch are inspected.

CONSTITUTION: A couple of nearby parallel optical waveguides 2-1 and 2-2 are provided on the surface side of each of sections formed in matrix on a large-sized substrate 1L, a signal electrode 5 consisting of a straight line part right above one parallel optical waveguide 2-1 and a couple of bent leg parts at both end parts of the straight line part and a rectangular earth electrode 6 including the upper part of the other parallel optical waveguide 2-2 are formed on the surface of each of the sections, and the substrate is cut and separated into optical waveguide devices. An electrode 55 for inspection in a rectangular piece shape provided where the respective leg parts of the signal electrode 5 are drawn beyond a cutting line and an electrode 65 for earth-side inspection in a rectangular piece shape provided where part of the earth electrode 65 projects beyond the cutting line are provided in the state of the large-sized substrate 1L.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

THIS PAGE BLANK (USFTO)

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USFTO)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 5 - 3 3 3 2 9 7

(43) 公開日 平成5年(1993)12月17日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/035			
G 0 2 B	6/12	J 7036 - 2 K		
G 0 2 F	1/313	7246 - 2 K		

審査請求 未請求 請求項の数 3

(全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平4-143070
(22) 出願日	平成4年(1992)6月4日

(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(72) 発明者	山根 隆志 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
(72) 発明者	箱木 浩尚 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
(74) 代理人	弁理士 井桁 貞一

(54) 【発明の名称】 光導波路デバイス

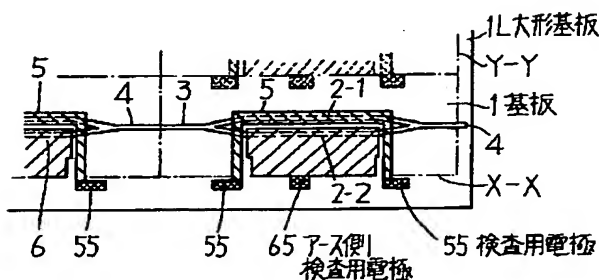
(57) 【要約】

【目的】 光変調器、光スイッチ等の光導波路デバイスに関し、電極の導通・絶縁検査に際して、信号電極或いはアース電極に傷が付く恐れがなく、また歩留りが低下することのないことを目的とする。

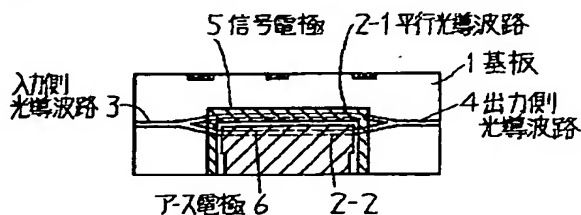
【構成】 近接する一対の平行光導波路2-1、2-2を大形基板1Lのマトリックス状に区画したそれぞれの区画の表面側に設け、一方の平行光導波路2-1の直上の直線部及び直線部の両端部の屈曲した一対の脚部からなる信号電極5と、他方の平行光導波路2-2の上部を含む角形のアース電極6とを、それぞれの区画の表面に形成し、その後分離切断して構成される光導波路デバイスにおいて、信号電極5のそれぞれの脚部が延伸され、切断ラインを越えた箇所に設けた角片状の検査用電極55と、アース電極6の一部が突出して、切断ラインを越えた箇所に設けた角片状のアース側検査用電極65とを、大形基板1Lの状態で備えた構成とする。

本発明の実施例の図

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 大形基板(1L)をマトリックス状に区画し、近接する一対の平行光導波路(2-1, 2-2)を区画されたそれぞれの基板(1)の表面側に設け、一方の該平行光導波路(2-1)の直上の直線部及び該直線部の両端部がそれぞれ直角に屈曲した一対の脚部からなる信号電極(5)と、他方の該平行光導波路(2-2)の上部を含む角形のアース電極(6)とを、それぞれの該基板(1)の表面に形成し、その後該大形基板(1L)を複数の該基板(1)に分離切断して構成される光導波路デバイスにおいて、該信号電極(5)のそれぞれの脚部が延伸され、切断ラインを越えた箇所に設けた角片状の検査用電極(55)と、該アース電極(6)の一部が突出して、切断ラインを越えた箇所に設けた角片状のアース側検査用電極(65)とを、該大形基板(1L)の状態で備えたことを特徴とする光導波路デバイス。

【請求項2】 大形基板(1L)をマトリックス状に区画し、近接する一対の平行光導波路(2-1, 2-2)を区画されたそれぞれの基板(1)の表面側に設け、一方の該平行光導波路(2-1)の直上の直線部及び該直線部の両端部がそれぞれ直角に屈曲した一対の脚部からなる信号電極(5)と、他方の該平行光導波路(2-2)の上部を含む角形のアース電極(6)とを、それぞれの該基板(1)の表面に形成し、その後該大形基板(1L)を複数の該基板(1)に分離切断して構成される光導波路デバイスにおいて、それぞれの該基板(1)内の切断ラインに沿った箇所に配設した、アース側検査用電極(65)と一対の検査用電極(55)と、それぞれの該検査用電極(55)と該信号電極(5)の脚部間を接続する該切断ラインの外側に設けた導体パターン(51)、及び該アース側検査用電極(65)と該アース電極(6)間を接続する該切断ラインの外側に設けた導体パターン(61)とを、該大形基板(1L)の状態で備えたことを特徴とする光導波路デバイス。

【請求項3】 信号電極(5)、アース電極(6)、検査用電極(55)及びアース側検査用電極(65)は、それぞれ下地金属膜(40)の表面に良導電性金属をめっきしたものであり、切断ライン部分は該下地金属膜(40)のみが形成されたものであることを特徴とする請求項1または請求項2記載の光導波路デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光変調器、光スイッチ、フィルタ等の光導波路デバイスに関する。

【0002】

【従来の技術】図4は従来の光導波路デバイス(マッハツェンダ型変調器)の図で、(A)は分離切断前の平面図、(B)は分離切断後の平面図である。

【0003】図4において、1Lは、電気光学結晶より

なる角形の大形基板である。大形基板1Lを直交するX-Xライン、Y-Yラインによってマトリックス状に区画され、区画したそれぞれの基板1の表面にチタンを所望に拡散して、一方のY-Yライン側に、X-Xラインに平行する入力側光導波路3を設け、入力側光導波路3を、近接して(間隔は約10 μ m)平行配置した一対の平行光導波路2-1と平行光導波路2-2とに分岐し、この一対の平行光導波路2-1, 2-2の他方の端末を集合してX-Xラインに平行する出力側光導波路4としている。

10 【0004】そして、基板1の表面にSiO₂膜等のバッファ層を形成した後に、一方の平行光導波路2-1の直上に形成される直線部と、直線部の両端部をそれぞれ直角に屈曲してX-Xラインに達する長さの一対の脚部と、からなるU形の信号電極5を設けている。

【0005】また、信号電極5の内側に、他方の平行光導波路2-2の直上からX-Xラインに達する幅の角形のアース電極6を設けている。上述の信号電極5及びアース電極6は、フォトリソグラフィ手段により形成されたもので、金等を蒸着した下地金属膜の表面に、金等の良導電性金属をめっきしたものである。

20 【0006】なお、大形基板1Lの材料は電気光学効果の大きいニオブ酸リチウム(LiNbO₃)等を使用するものであるが、電気光学効果に方向性がある。したがって、平行光導波路は、電気光学効果が大きい方向を選択して形成している。

【0007】光変調器は上述のように構成されているので、入力側光導波路3から光信号を伝送させると、信号電極5とアース電極6間に電圧を印加しない状態で、出力側光導波路4の出力がオンとなる。

30 【0008】また、信号電極5とアース電極6間に所定の電圧を印加させると、平行光導波路の電気光学効果で屈折率が変化し、平行光導波路2-1, 2-2を伝搬する光信号の位相が波長/2だけずれるので、出力側光導波路4の出力がオフとなる。即ち光変調器として機能する。

【0009】ところで、信号電極5の幅は非常に小さく(約10 μ m)、且つ信号電極5とアース電極6との間隙もまた非常に小さい。したがって、信号電極5の導通、及び信号電極5とアース電極6間の絶縁を保証することが要求されている。

40 【0010】このために従来は、図4の(B)に図示したように、信号電極5のそれぞれの脚部の5A, 5Bにテストの接触針を当接して、信号電極5の導通検査を実施し、また信号電極5の脚部の5Aとアース電極6のX-Xラインよりの点6Aに、テストの接触針を当接して信号電極5とアース電極6の絶縁検査を実施している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、信号電極及びアース電極は金等のめっき層であるので非常に柔らかい。したがって、テストの接触針を押しつけると傷がついて、電界の供給に障害を与えたり、或いは接触針

がずれて信号電極とアース電極とが短絡等し、歩留りが低下するという問題点があった。

【0012】本発明はこのような点に鑑みて創作されたもので、電極の検査に際して、信号電極或いはアース電極に傷が付く恐れがなく、また歩留りが低下することのない、光導波路デバイスを提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明は、図1に図示したように、大形基板1Lをマトリックス状に区画し、近接する一対の平行光導波路2-1, 2-2を区画されたそれぞれの基板1の表面側に設け、一方の平行光導波路2-1の直上の直線部及び直線部の両端部がそれぞれ直角に屈曲した一対の脚部からなる信号電極5と、他方の平行光導波路2-2の上部を含む角形のアース電極6とを、それぞれの基板1の表面に形成し、その後大形基板1Lを複数の該基板1に分離切断して構成される光導波路デバイスにおいて、信号電極5のそれぞれの脚部が延伸され、切断ラインを越えた箇所に設けた角片状の検査用電極55と、アース電極6の一部が突出して、切断ラインを越えた箇所に設けた角片状のアース側検査用電極65とを、大形基板1Lの状態に備えた構成とする。

【0014】また、図2に例示したように、それぞれの基板1内の切断ラインに沿った箇所に配設した、アース側検査用電極65と一対の検査用電極55と、それぞれの検査用電極55と信号電極5の脚部間を接続する切断ラインの外側に設けた導体パターン51、及びアース側検査用電極65とアース電極6間を接続する切断ラインの外側に設けた導体パターン61とを、大形基板1Lの状態に備えた構成とする。

【0015】或いはまた、図3に例示したように、信号電極5、アース電極6、検査用電極55、及びアース側検査用電極65は、下地金属膜40の表面に良導電性金属をめっきしたものであり、切断ライン部分は下地金属膜40のみが形成された構成とする。

【0016】

【作用】本発明によれば、検査用電極及びアース電極はいずれも、信号電極及びアース電極とは別の位置に設けてある。したがって検査時にテスト等の接触針を押し付けてその部分に傷がついても、電界の供給に障害を及ぼすことがない。

【0017】また、接触針がずれても信号電極とアース電極とが短絡等することがない。一方、検査後大形基板を個々の光導波路デバイス切断分離することで、検査用電極と信号電極、アース側検査用電極とアース電極はそれぞれ電氣的に分離される。

【0018】したがって、電界供給用の電極形状が所定の形状に保持され、高帯域用の光導波路デバイスに適用して帯域が変化する恐れがない。また、切断ライン部分

を下地金属膜のみとすることで、個々の光導波路デバイスに分離切断する際にめっき層が切断されない。

【0019】即ち、切断時にめっき層が剥離する恐れがないので、信号電極及びアース電極が損傷することがなくて、電界の供給に障害を及ぼすことがない。

【0020】

【実施例】以下図を参照しながら、本発明を具体的に説明する。なお、全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。

10 【0021】図1は本発明の実施例の図で、(A)は分離切断前の平面図、(B)は分離切断後の平面図、図2は本発明の他の実施例の図で、(A)は分離切断前の平面図、(B)は分離切断後の平面図であり、図3は本発明のさらに他の実施例の図である。

【0022】図1において、電気光学結晶（ニオブ酸リチウム）よりなる角形の大形基板1Lを直交するX-Xライン、Y-Yラインによってマトリックス状に区画し、区画したそれぞれの基板1の表面にチタンを所望に拡散して、一方のY-Yライン側に、X-Xラインに平行する入力側光導波路3を設け、入力側光導波路3を、近接して（間隔は約 $10\mu\text{m}$ ）平行配置した一対の平行光導波路2-1と平行光導波路2-2とに分岐し、この一対の平行光導波路2-1, 2-2の他方の端末を集合してX-Xラインに平行する出力側光導波路4としている。

【0023】基板1の表面に SiO_2 膜等のパツファ層を形成した後に、一方の平行光導波路2-1の直上に形成される直線部と、直線部の両端部をそれぞれ直角に屈曲してX-Xラインに達する長さの一対の脚部と、からなるU形の信号電極5を設けるとともに、信号電極5のそれぞれの脚部を延伸して、X-Xライン切断ラインを越えた箇所に、一辺が約 $300\mu\text{m}$ の角片状の検査用電極55をそれぞれ設けている。

【0024】一方、信号電極5の内側に、他方の平行光導波路2-2の直上からX-Xラインに達する幅の角形のアース電極6を設けるとともに、アース電極6の一部を突出させて、X-Xラインを越えた箇所に一辺が約 $300\mu\text{m}$ の角片状のアース側検査用電極65を設けている。

【0025】上述の信号電極5、検査用電極55、アース電極6及びアース側検査用電極65は、金等を蒸着した下地金属膜の表面に、金等の良導電性金属をめっきしたものである。

【0026】本発明においては、信号電極の導通検査及び信号電極とアース電極間の絶縁検査は、大形基板1Lを個々の基板1に分離切断する前に実施するものである。即ち、一対の検査用電極55のそれぞれにテストの接触針を当接して、信号電極5の導通検査を実施する。

【0027】また、検査用電極55とアース側検査用電極65のそれぞれに、テストの接触針を当接して信号電極5とアース電極6間の絶縁検査を実施する。検査後に、X-Xライン及びY-Yラインで大形基板1Lを切断（切

断される幅は約 $100\mu\text{m}$) して、個々の基板1に分離して光導波路デバイスとする。

【0028】上述のように、X-Xラインで切断することで、検査用電極55と信号電極5、アース側検査用電極65とアース電極6は、それぞれ電氣的に分離される。したがって、電界供給用の電極形状が所定の形状に保持され、高帯域用の光導波路デバイスに適用して帯域が変化

する恐れがない。

【0029】なお、検査時にテスト等の接触針を押し付けて、検査用電極55及びアース側検査用電極65に傷がついても、光導波路デバイスの稼働時の電界の供給に、障害を及ぼすことがないことは勿論である。

【0030】図2には光スイッチの光導波路デバイスである。図2において電気光学結晶（ニオブ酸リチウム）よりなる角形の大形基板1Lを直交するX-Xライン、Y-Yラインによってマトリックス状に区画し、区画したそれぞれの基板1の表面にチタンを所望に拡散して、一方のY-Yライン側に、X-Xラインに平行する一対の入力側光導波路3-1、3-2を設け、一方の入力側光導波路3-1を逆台形に屈折して平行光導波路2-1としその先端を入力側光導波路3-1と同一線上の出力側光導波路4-1としている。

【0031】他方の入力側光導波路3-2を、台形に屈折して平行光導波路2-2としその先端を入力側光導波路3-2と同一線上の出力側光導波路4-2としている。この一対の平行光導波路2-1、2-2は所望に近接配置されたものであり、その結合長は所定の長さである。

【0032】基板1の表面に SiO_2 膜等のパツファ層を形成した後に、一方の平行光導波路2-1の直上に形成される直線部と、直線部の両端部をそれぞれ直角に屈曲してX-Xラインに達する長さの一対の脚部とからなるU形の信号電極5を設けている。

【0033】そして、脚部の先端から $300\mu\text{m}$ 程離れたその基板1内のX-Xラインに沿った箇所に、一辺が約 $300\mu\text{m}$ の角片状の検査用電極55をそれぞれ設け、それぞれの検査用電極55と信号電極5のそれぞれの脚部の先端部とを、X-Xラインの外側に設けた導体パターン51で接続している。

【0034】一方、信号電極5の内側に、他方の平行光導波路2-2の直上からX-Xラインに達する幅の角形のアース電極6を設けている。一方の検査用電極55の横で $100\mu\text{m}$ 程離れた箇所に、一辺が約 $300\mu\text{m}$ の角片状のアース側検査用電極65を設け、アース側検査用電極65とアース電極6とを、X-Xラインの外側に設けたX-Xラインに平行する導体パターン61で接続している。

【0035】上述の信号電極5、検査用電極55、アース電極6、アース側検査用電極65、導体パターン51及び導体パターン61は、金等を蒸着した下地金属膜の表面に、金等の良導電性金属をめっきしたものである。

【0036】そして、一対の検査用電極55のそれぞれに

テストの接触針を当接して、信号電極5の導通検査を実施し、検査用電極55とアース側検査用電極65のそれぞれに、テストの接触針を当接して信号電極5とアース電極6間の絶縁検査を実施する。

【0037】そして、図2の(B)に図示したように、X-Xライン及びY-Yラインで大形基板1Lを切断（切断領域Pの幅は約 $100\mu\text{m}$ ）して、個々の基板1に分離して光導波路デバイスとしている。

【0038】上述の光スイッチは、入力側光導波路3-1からの伝搬光は、信号電極5とアース電極6間に電圧を印加しない状態で、出力側光導波路4-2に出力され、信号電極5とアース電極6間に所定の電圧を印加させると、出力側光導波路4-1から出力する。

【0039】図3に示す光導波路デバイスが図2のもの異なる点は、信号電極5、アース電極6、検査用電極55、及びアース側検査用電極65の大部分は、下地金属膜40の表面に良導電性金属をめっきしたものであるが、X-Xラインに沿った部分及び導体パターン51、導体パターン61は、下地金属膜40のみが形成されたものであることである。

【0040】上述のようにすることで、個々の光導波路デバイスに分離切断する際に、めっき層部分が切断されないで、めっきが剥離することがない。即ち、切断時に信号電極及びアース電極が損傷しなくて、電界の供給に障害を及ぼすことがないという利点を有する。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、光変調器、光スイッチ等の信号電極に通ずる検査用電極と、アース電極に通ずるアース側検査用電極を、大形基板の状態で設け、大形基板を個々の光導波路デバイスに分離切断することで、検査用電極が信号電極から、アース側検査用電極がアース電極から、それぞれ分離するようにした光導波路デバイスであって、信号電極の導通検査、信号電極とアース電極間の絶縁検査時に、信号電極及びアース電極に損傷する恐れがなく、光導波路デバイスの稼働時に電界の供給に障害を及ぼすことがないという優れた効果を有する。。

【0042】また、電界供給用の電極形状が所定の形状に保持され、高帯域用の光導波路デバイスに適用して帯域が変化

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例の図で

(A) は分離切断前の平面図

(B) は分離切断後の平面図

【図2】 本発明の他の実施例の図で

(A) は分離切断前の平面図

(B) は分離切断後の平面図

【図3】 本発明のさらに他の実施例の図

【図4】 従来例の図で

(A) は分離切断前の平面図

(B) は分離切断後の平面図

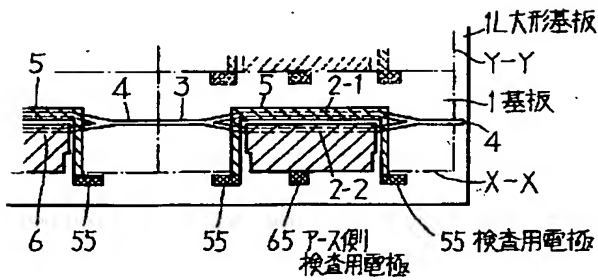
【符号の説明】

- 1 L 大形基板
 1 基板
 2-1, 2-2 平行光導波路
 3, 3-1, 3-2 入力側光導波路

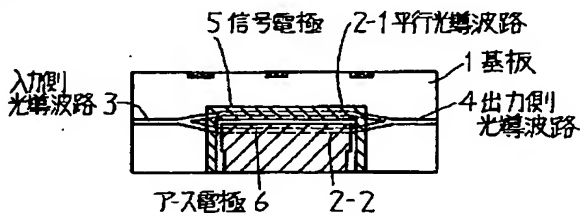
【図1】

本発明の実施例の図

(A)

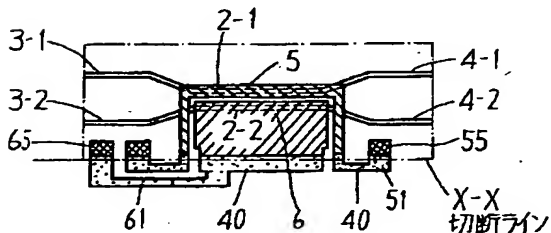


(B)



【図3】

本発明のさらに他の実施例の図



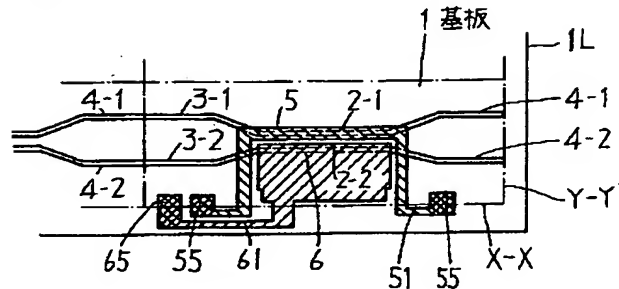
40：下地金属膜

- 4, 4-1, 4-2 出力側光導波路
 5 信号電極
 6 アース電極
 40 下地金属膜
 55 検査用電極
 65 アース側検査用電極

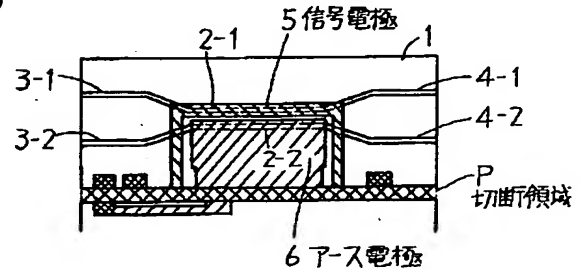
【図2】

本発明の他の実施例の図

(A)



(B)

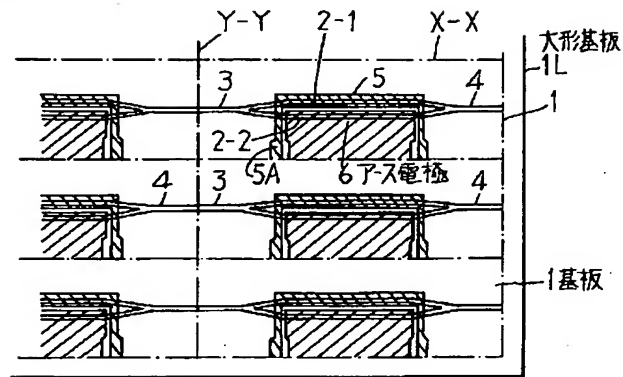


- 2-1, 2-2 平行光導波路
 55 検査用電極
 65 アース側検査用電極

【図4】

従来例の図

(A)



(B)

